

Н. Г. Пустохина ¹, А. Н. Иванов ¹, В. В. Юрак ^{1,2}, М. Н. Игнатьева ^{1,2},

¹Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, Россия

²Институт экономики УрО РАН, Екатеринбург, Россия

НАПРАВЛЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИОННЫХ РАБОТ: КЛАССИФИКАЦИЯ, УЧИТЫВАЕМЫЕ ФАКТОРЫ

The article analyzes the classification features of the directions of reclamation and justifies the most appropriate option. Summarizing the materials concerning the factors that are taken into account when choosing the direction of reclamation, among which the confirmation of the environmental effectiveness of the chosen direction is subject to mandatory consideration.

Согласно ГОСТ 17.5.102-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации» [1] рекультивация выполняется по нескольким направлениям:

- сельскохозяйственное,
- лесохозяйственное,
- водохозяйственное,
- рекреационное,
- санитарно-гигиеническое (природоохранное);
- строительное.

Эта классификация давно закреплена в научной литературе и законодательных документах. М. А. Гавриловская дополняет общепризнанную классификацию направлением – складирование, которое предполагает заполнение выработанного (свободного) пространства отходами и селитебным направлением – рекультивация жизненного пространства городской среды, что объясняется спецификой рекультивации в черте населенных пунктов [2]. Г. М. Чайкина и В. А. Обьедкова рекомендуют включать в состав направлений рекультивации – самовосстановление [3].

Содержание направлений рекультивации раскрыто в таблице 1.

Предлагаются и другие классификации. Так, В. Д. Горлов рассматривает три типа восстановления нарушенных земель: биологическое, строительное и

комбинированное. При этом выделяется 12 направлений и 18 видов использования нарушенных земель (табл. 2)

Таблица 1

Направления рекультивации, виды использования, условия применения

Направления рекультивации	Виды использования рекультивированных земель	Условия применения
1	2	3
Сельско-хозяйственное	Пашни, сенокосы, пастбища, сады, огороды	Применяются в районах развитого сельскохозяйственного производства с благоприятными климатическими и почвенными условиями. Отвальные площади и выработанные пространства с нанесением почвенного слоя достаточной мощности, для сенокосов – без покрытия почвенным слоем. Для садов и огородов – использование террас, откосов и отвалов с местным нанесением почв
Лесо-хозяйственное	Лесонасаждения общего хозяйственного полезащитного назначения, лесопитомники	Целесообразно в лесных районах: применяется в районах сельскохозяйственного производства и густо населенной местности, на значительно нарушенных участках земли, деформированных участках, отвалах, сложенных пригодными и малопригодными породами
Водо-хозяйственное	Водоемы для хозяйственно-бытовых, промышленных нужд, орошения и рыбоводческие	Применяется в районах с пониженным техногенным рельефом, карьерных выемках, прогибах, провалах, засыпка которых невыполнима и экономически неэффективна, при благоприятных химических свойствах пород
Рекреационные	Зоны отдыха и спорта, парки и лесопарки; водоемы для оздоровительных целей, охотничьи угодья, туристические базы и спортивные сооружения	Целесообразно использование недалеко от городов и населенных пунктов, на карьерных выемках и отвалах
Природоохранное (санитарно-гигиеническое)	Участки природоохранного назначения, противоэрозионные лесонасаждения, задернованные или обводненные участки, участки закрепленные или законсервированные техническими средствами	Использование в случае, когда приведение в состояние, пригодное для использования, неэффективно. Задача направления: закрепление поверхности, прекращение смыва, улучшение гидрологического, санитарно-эстетического состояния территории. Выполнение биологической или технической консервации нарушенных земель, оказывающих отрицательное воздействие на окружающую среду (породы, содержащие легкорастворимые соли или продукты окисления сульфидов в количествах, вредных для растений и животных)

1	2	3
Строительное	Площадки для промышленного, гражданского и прочего строительства, включая размещение отходов производства (горных пород, строительного мусора, отходов обогащения и др.)	Строительная подготовка территории ведется обычно в густонаселенных районах, значение агрохимических свойств почв незначительное

Составлено авторами по [1-3].

Таблица 2

Типы и направления рекультивации

Тип освоения земель	Направления использования земель
Биологический	Сельскохозяйственное Лесохозяйственное Водохозяйственное Рыбохозяйственное
Строительный	Промышленное и гражданское строительство Гидротехническое строительство Рекреационное строительство
Комбинированный	Сельско – лесомелиоративное Сельско – садохозяйственное Лесо – водохозяйственное Сельско – лесоводохозяйственное Строительно – лесомелиоративное и водохозяйственное Санитарно – гигиеническое

Составлено авторами по [4].

Из таблицы 2 следует, что рекреационное направление рассматривается с позиции строительства объектов рекреации, а санитарно-гигиеническое входит в группу комбинированных направлений рекультивационных работ. Автор подчеркивает важность биологического типа рекультивации и отмечает значимость полноты снятия и повторного использования плодородных почв. Ограничительным параметром в их использовании выступают: кислотность, механический состав, содержание питательных веществ и обводненность. Авторы [5] рассматривают в числе основных направлений рекультивации: сельскохозяйственное, лесное, водохозяйственное, строительное, рекреационное

и природоохранительное, которое чаще всего исследователи определяют как санитарно-гигиеническое (табл. 3).

Таблица 3

Основные направления и виды рекультивации

Направления рекультивации	Основные виды рекультивации
Сельскохозяйственное	Пашни, сады, огороды, кормовые угодья (сенокосы и пастбища)
Лесное	Лесопосадки промышленного использования: лесопосадки полезащитные, лесопосадки водоохранные, лесопосадки противозрозионные, санитарно-защитные зоны
Водохозяйственное	Водоемы для разведения рыбы и птицы, водоемы для орошения, водоемы спортивные, оздоровительные
Строительное	Площадки под жилищное и промышленное строительство
Рекреационное	Лесопосадки и водоемы оздоровительные
Природоохранительное	Закрепление поверхности нарушенных земель путем озеленения, покрытия пленкой

В работе [6] выделяются такие направления как: сельскохозяйственное, лесохозяйственное, рыбохозяйственное, водохозяйственное, рекреационное, строительное, санитарно-гигиеническое. Оптимальным считается вариант использования комплексной рекультивации, предусматривающий реализацию нескольких её направлений. В Методике [7] направления и виды рекультивации практически совпадают с теми, которые определены [1]. Отличительные особенности сводятся к следующему: в составе сельскохозяйственного направления выделены многолетние насаждения, в природоохранном и санитарно-гигиеническом направлении не указан такой вид, как самозарастание. Анализ рекомендаций о изменении классификации направлений рекультивации позволяет сделать следующие выводы:

- классификация, утвержденная ГОСТом [1] является наиболее удачной, отражающей все направления рекультивации нарушенных земель;
- учет наличия горнотехнической рекультивации, направленной на восстановление нарушенного литосферного массива предполагает введение

дополнительного направления – заполнение выработанного пространства, что касается как карьерных выработок, так и подземных пустот.

Считаем, что выделение селитебного направления нецелесообразно, так как чаще всего оно представляет собой по содержанию работ лесохозяйственное направление. В свою очередь самовосстановление навряд ли можно рассматривать как направление рекультивации, так как оно не предполагает осуществление ни одного из этапов рекультивационных работ.

Исходя из статистических данных рекультивационные работы по стране чаще всего сводятся к техническому этапу с последующим лесовосстановлением, как наименее затратному (табл. 4)

Таблица 4

Структура направлений рекультивации в РФ, %

Год	Лесные насаждения	Водоемы и другие цели	Сельскохозяйственные угодья	Пашни	Всего
2015	58,24	9,79	18,26	13,71	100,00
2016	70,80	9,21	11,16	11,70	100,00
2017	69,31	8,60	9,45	12,64	100,00
2018	52,10	9,13	13,56	25,21	100,00
Среднее	62,61	9,18	13,11	15,81	100,00

Этот же характер направлений имеет рекультивация нарушенных земель в Свердловской области (табл. 5)

Таблица 5

Направления рекультивации в Свердловской области, %

Год	Лесные насаждения	Водоемы и другие цели	Сельскохозяйственные угодья	Пашни
2015	62,5	21,8	7,0	8,7
2016	64,0	23,5	6,7	5,8
2017	60,3	22,4	6,6	10,7
2018	63,88	21,3	6,4	3,6
Среднее	63,88	22,25	6,68	7,20

Выбор направления рекультивации зависит в каждом конкретном случае от ряда факторов, перечень которых отражен в табл. 6.

Факторы, влияющие на выбор направления рекультивации

Автор	Перечень факторов
1	2
1. Буевский И. М., Зорин П. Ф. [8]	ценность земель в границах карьерного поля и примыкающих к нему участков – агрохимические свойства грунтов и пород вскрыши и шахтных пород – прогнозное заключение об уровне подземных вод участка и прилегающих к нему зон – оценка затрат на горнотехническую и биологическую рекультивацию – ожидаемая эффективность – перспектива развития – географическое положение и климат района месторождения
2. Моторина Л. В., Овчинников В. А. [5]	– природные физико-географические условия (рельеф, геология, почвы, климат, растительность, гидрология; – экономика – географические, хозяйственные, социально-экономические и санитарно-гигиенические условия с учетом перспектив развития района; – технология и комплексная механизация горных и строительно-монтажных работ, срок эксплуатации и стадии развития предприятий, нарушающих земли; – экономическая целесообразность и социальная эффективность рекультивации
3. Пособие по составлению раздела проекта «Охрана окружающей природной среды» [6]	– характер нарушения поверхности земельного участка; – природные и физико-географические условия района расположения объекта (рельефы, почвы, климат, растительность, геология, состав и свойства нарушенных пород и т.д.); – социально-экономическая особенность расположения объекта с учетом перспектив развития района и требований охраны окружающей среды; – экономическая целесообразность и эффективность рекультивационных работ
4. Временные методические указания по рекультивации нарушенных земель в угольной промышленности [7] 5.Дороненко Е. П. [9]	– характеристика нарушенных земель (форма и параметры техногенного рельефа, условия обводнения и увлажнения, пригодность пород для биологической рекультивации); – степень сложности технического этапа рекультивации; – возможность удовлетворения потребностей рассматриваемого региона в увеличении площадей различного назначения за счет рекультивации; – показатели экономической эффективности рекультивации, в т. ч. срок окупаемости затрат
6. Коваленко В. С. Артемьев В. Б., Опанасенко П. И. [10]	– характер нарушения поверхности земельного участка; – эксплуатационные условия работ промышленного предприятия, влияющие на величину затрат по восстановлению нарушенных земель; – природные и физико-географические условия района расположения объекта (рельеф, почвы, климат, растительность, геология и т.д.); – социально-экономические особенности расположения объекта с учетом перспектив развития района и требований охраны окружающей среды; – экономическая целесообразность и эффективность рекультивационных работ

1	2
7. Коваленко В. С., Штейнцайг Р.М, Голик Г. В. [11]	<ul style="list-style-type: none"> – техногенные условия нарушенных земель и сложность их подготовки; – возможность удовлетворения потребностей рассматриваемого региона в увеличении площадей различного направления за счет рекультивации; – показатели эколого-экономической эффективности рекультивации
8. Гавриловская М. А. [2]	<ul style="list-style-type: none"> – природные и физико-географические условия района; – агрохимические и агрофизические свойства пород, их смесей; – хозяйственные, социально-экономические, санитарно-гигиенические условия размещения рекультивированных земель; – срок существования рекультивированных земель и возможность их повторного нарушения; – технология производства комплекса горных и рекультивационных работ; – объемы рекультивационных работ; – характер нарушения поверхности земельного участка; – требования по охране окружающей среды; – планы перспективного развития территории района; – состояние и характер использование земель до нарушения горными работами; – требования землепользователей, передающих земельные участки для промышленного использования; – экономическая целесообразность и эффективность рекультивации
9. Юдина Ю. А. [12]	<ul style="list-style-type: none"> – природные условия района; – расположение нарушенного (или же нарушаемого) участка; – перспективы развития местности разработок; – фактическое или прогнозируемое состояние нарушенных земель к началу рекультивации; – социально-экономические и санитарно-гигиенические условия района размещения; – срок использования рекультивированных земель с учетом возможности повторных нарушений; – охрана окружающей среды от загрязнения в соответствии с установленными нормами; – охрана флоры и фауны.

В числе факторов, учитываемых при обосновании направления рекультивации, у всех авторов присутствует необходимость подтверждения его эффективности, что требует особого внимания к используемому оценочному методическому инструментарию.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200003375> (дата обращения 12.01.2021).

2. Гавриловская, М. А. Оценка эффективности рекультивации нарушенных земель (экосистемный подход) – Диссер. к.э.н. Екатеринбург, 2007 – 211 с.
3. Чайкина, Г. М., Объедкова, В. А. К вопросу о приоритетных направлениях рекультивации и районировании нарушенных земель // ГИАБ. 2001. – № 1. – С. 146–148.
4. Горлов, В. Д. Рекультивация земель на карьерах В. Д. Горлов. – М.: Недра, 1981. – 260 с.
5. Моторина, Л. В. Промышленность и рекультивация земель / Л. В. Моторина, В. А. Овчинникова. – М.: Мысль, 1975. – 240 с.
6. Пособие по составлению раздела проекта «Охрана окружающей природной среды». – М., 1987 – 187 с.
7. Временные методические указания по рекультивации нарушенных земель в угольной промышленности. – Пермь, 1980 – 301 с.
8. Бувевский, И. М. Рекультивация земель, нарушенных горными работами / И. М. Бувевский, Л. Ф. Зорин. – Донецк: Изд-во «Донбасс». 1969. – 221 с.
9. Дороненко, Е. П. Рекультивация земель, нарушенных открытыми разработками. – М.: Недра, 1979. – 263 с.
10. Коваленко, В. С. Землесберегающие и землевоспроизводящие технологии на угольных разрезах / В. С. Коваленко, В. Б. Артемьев, П. И. Опанасенко. – М.: Изд-во «Горное дело», 2013. – 440 с.
11. Коваленко, В. С. Рекультивация нарушенных земель на карьерах / В. С. Коваленко, Р. М. Штейнцайг, Т. В. Голик. – М.: Изд-во «Горная Книга», 2012. – 65 с.
12. Юдина, Ю. А. Рекультивация земель, природоохранные мероприятия, направленные на плодородие нарушенных земель // сборник статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Охрана биоразнообразия и экологические проблемы природопользования». – Издательство: Пензенский государственный аграрный университет (Пенза), 2020. – С. 282–284